

**UJI PENAMBAHAN ENZIM PAPAIN GETAH BUAH PEPAYA  
(*Carica papaya* L.) PADA PAKAN IKAN KOMERSIL TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN  
GURAMI (*Osphronemus gouramy* Lac.)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)  
Program Studi Budidaya Perairan**



**Oleh:**

**UTAMI KARTIKA PUTRI SANTOSA**  
**NIM. 201510260311026**

**JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

UJI PENAMBAHAN ENZIM PAPAIN GETAH BUAH PEPAYA  
(*Carica papaya* L.) PADA PAKAN IKAN KOMERSIL TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN  
GURAMI (*Osphronemus gouramy* Lac.)

Oleh :

UTAMI KARTIKA PUTRI SANTOSA

NIM : 201510260311026

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Tanggal : 18 November 2019

  
Riza Rahman Hakim, S.Pi M.Sc  
NIP. 105.0501.0424

Pembimbing Pendamping,

Tanggal : 19 November 2019

  
Ganjar Adhywirawan S, S.Pi., MP  
NIP. 110.1410.0538

Malang, 21 November 2019

Menyetujui :

Dekan  
Fakultas Pertanian Peternakan  
Universitas Muhammadiyah Malang

Ketua Jurusan



  
Dr. Ir. David Hermawan, MP, IPM  
NIP. 196405261990031003



  
Ganjar Adhywirawan S, S.Pi., MP  
NIP. 110.1410.0538

SKRIPSI

UJI PENAMBAHAN ENZIM PAPAIN GETAH BUAH PEPAYA  
(*Carica papaya* L.) PADA PAKAN IKAN KOMERSIL TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN  
GURAMI (*Osphronemus gouramy* Lac.)

Oleh:

**UTAMI KARTIKA PUTRI SANTOSA**

NIM: 201510260311026

Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan

Fakultas Pertanian-peternakan Universitas Muhammadiyah Malang

Nomor : E.6.1/1366-2/FPP-UMM/KI/2019 dan rekomendasi Komisi Skripsi


Fakultas Pertanian-Peternakan UMM pada tanggal: 4 November 2019

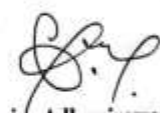
Dan keputusan Ujian Sidang yang Dilaksanakan pada tanggal 4 November 2019


Dewan Penguji


Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
**Riza Rahman Hakim, S.Pi M.Sc**  
NIP: 105.0501.0424  
Penguji Utama

  
**Ganjar Adhywirawan S, S.Pi., MP**  
NIP : 110.014.100.538  
Penguji Kedua

  
**Dr. Hany Handayani, S.Pi, M.Si**  
NIP : 110.0309.0406

  
**Dr. Hariyadi, S.Pi, M.Si**  
NIP : 110.0203.0365  
Malang, 21 November 2019  
Mengetahui :

Dekan  
Fakultas Pertanian Peternakan  
Universitas Muhammadiyah Malang

Ketua Jurusan



**Dr. H. David Hermawan, MP, IPM**  
NIP: 196405261990031003

**Ganjar Adhywirawan S, S.Pi, MP**  
NIP : 110.014.100.538

## SURAT PERNYATAAN

Nama : Utami Kartika Putri Santosa  
NIM : 201510260311026  
Jurusan : Perikanan  
Fakultas : Pertanian-Peternakan  
Universitas : Muhammadiyah Malang

Menyatakan dengan sebenarnya dan sesungguhnya, bahwa :

1. Skripsi ini adalah milik saya sendiri yang disusun berdasarkan serangkaian penelitian yang saya lakukan dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis di perguruan tinggi manapun. Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.
  2. Penulisan skripsi ini tidak ada plagiasi, duplikasi ataupun replikasi terhadap hasil penelitian ini dari pihak manapun yang menyebabkan hasil penelitian ini tidak otentik, kecuali secara tertulis diacu dalam skripsi dan disebutkan rujukannya dalam daftar pustaka.
  3. Skripsi ini disusun berdasarkan persetujuan dan bimbingan dari dewan pembimbing dan telah diuji dihadapan dewan pengaji tagas akhir Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan bertanggung jawab terhadap pernyataan ini.

Malang, 20 November 2019

Mengetahui,  
Pembimbing Utama,

  
**Riza Rahman Hakim, S.Pi, M.Sc**  
NIP : 105.0501.0424

Yang Menyatakan,



  
**Utami Kartika Putri Santosa**  
201510260311026

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat tuhan yang Maha Esa, karena atas limpahan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Uji Penambahan Getah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Pakan Ikan Komersil Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.)”. Skripsi ini disusun dalam rangka menempuh tugas akhir untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata Satu di Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian-Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan tugas akhir ini tidak akan berhasil dan terwujud tanpa bantuan dan bimbingan dari pihak-pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. David Hermawan, M.P., IPM selaku Dekan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Bapak Ganjar Adhywirawan Sutarjo, S.Pi, MP selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang dan selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.
3. Bapak Riza Rahman Hakim, S.Pi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu membimbing, memotivasi dan dengan sabar memberikan arahan dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang yang telah mengajari dan memberikan ilmunya kepada penulis.

5. Rasa hormat kepada orang tua dan kedua adik saya tercinta yang telah memberikan dorongan semangat, motivasi dan do'a yang tulus.
6. Penulis mengucapkan terimakasih kepada sahabat penulis yaitu Desi, Retno, Yayang, Isti dan Rita yang selalu mengingatkan untuk menyelesaikan laporan penelitian ini dan selalu ada di dalam suka dan duka selama penulis melaksanakan penelitian. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada haris teman satu penelitian yang telah meluangkan waktu dan sabar dalam melakukan penelitian bersama dan teman-teman perikanan angkatan 2015 yang tak pernah lelah dalam mengingatkan untuk menyelesaikan proposal penelitian dan selalu memberikan bantuan serta motivasi agar penelitian berjalan dengan baik.
7. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Moh. Ilham Khawa Rizmi yang telah membantu, mensponsori, mengingatkan, dan selalu menyemangati penulis dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.
8. Semua pihak-pihak yang membantu terwujudnya penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis untuk masa depan yang lebih baik dan penuh harapan atas ridho Allah SWT. Amin. Selanjutnya penulis menyampaikan permohonan maaf apabila ada kekurangan dan kesalahan yang sebesar-besarnya. Atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Malang, 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Hipotesa .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Ikan Gurami ( <i>Osphronemus gouramy</i> Lac.) .....	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi .....	5
2.1.2 Habitat dan Kebiasaan Makan .....	6
2.2 Pakan Ikan .....	7
2.3 Tanaman Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	9
2.4 Enzim .....	10
2.5 Enzim Papain.....	11
2.6 Pertumbuhan Ikan.....	13
2.7 Kelangsungan Hidup Ikan .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	15
3.2 Materi dan Alat .....	15
3.2.1 Materi .....	15
3.2.2 Alat .....	15
3.3 Batasan Variabel .....	16
3.4 Metode Penelitian .....	17
3.5 Rancangan Penelitian .....	18
3.6 Prosedur Penelitian .....	20

3.6.1 Pembuatan Enzim Papain Getah Buah Pepaya .....	20
3.6.2 Perlakuan Terhadap Benih Ikan Gurami.....	21
3.6.3 Persiapan Akuarium .....	21
3.6.4 Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.7 Parameter Penelitian .....	22
3.7.1 Parameter Utama .....	22
3.7.1.1 Pertumbuhan Berat Mutlak .....	22
3.7.1.2 Laju Pertumbuhan Harian atau Spesifik ( <i>Spesific Growth Rate</i> )	23
3.7.1.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak .....	23
3.7.1.4 Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival Rate).....	23
3.7.1.5 Koefisien Keragaman.....	24
3.7.2 Parameter Penunjang .....	24
3.8 Analisis Data .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Enzim Papain .....	26
4.2 Pertumbuhan Berat Benih Ikan Gurami .....	28
4.2.1 Laju Pertumbuhan Spesifik ( <i>Spesific Growth Rate</i> ) Benih Ikan Gurami.....	28
4.2.2 Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Gurami .....	33
4.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Gurami.....	38
4.4 Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami .....	43
4.5 Jumlah Konsumsi Pakan .....	46
4.6 Kualitas Air.....	49
4.6.1 Suhu .....	49
4.6.2 Ph .....	50
4.6.3 DO .....	51
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>53</b>
5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>59</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Ikan Gurami ( <i>Osphronemus gouramy</i> Lac.).....	6
2. Tanaman Pepaya .....	9
3. Denah Percobaan .....	19
4. Diagram Alur Pembuatan Enzim Papain Getah Buah Pepaya .....	21



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Syarat Mutu Pakan Buatan Ikan Gurami .....	8
2. Kandungan Kimia Tanaman Pepaya .....	10
3. Materi Penelitian dan Fungsinya.....	15
4. Alat-Alat Penelitian dan Fungsinya .....	15
5. Aktivitas Enzim Getah Buah Pepaya .....	27
6. Aktivitas Enzim Papain dari Pepaya Burung Varietas Jawa.....	28
7. Analisa Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Gurami .....	30
8. Uji Beda Nyata Terkecil Laju Pertumbuhan Spesifik .....	31
9. Analisa Sidik Ragam Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Gurami .....	35
10. Uji Beda Nyata Terkecil Pertumbuhan Berat Mutlak .....	35
11. Analisa Sidik Ragam Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Gurami ..	40
12. Uji Beda Nyata Terkecil Pertumbuhan Panjang Mutlak .....	41
13. Analisa Sidik Ragam Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami .....	45
14. Analisa Sidik Ragam Jumlah Konsumsi Pakan Benih Ikan Gurami .....	47



## DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
1. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik .....	29
2. Grafik Pertumbuhan Berat Mutlak .....	34
3. Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	39
4. Grafik Kelangsungan Hidup .....	44
5. Grafik Jumlah Konsumsi Pakan.....	46
6. Grafik Suhu .....	49
7. Grafik pH .....	50
8. Grafik DO.....	51



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi .....	59
2. Sampling .....	61
3. Nilai Laju Pertumbuhan Spesifik Setiap Perlakuan .....	66
4. Nilai Pertumbuhan Berat Mutlak Setiap Perlakuan .....	70
5. Nilai Pertumbuhan Panjang Mutlak Setiap Perlakuan .....	73
6. Nilai Kelulusan Hidup Setiap Perlakuan.....	76
7. Nilai Jumlah Konsumsi Pakan Setiap Perlakuan .....	79



## RINGKASAN

**Utami Kartika Putri Santosa, 201510260311026. Uji Penambahan Enzim Papain Getah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Pakan Ikan Komersil Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). Pembimbing Riza Rahman Hakim, S.Pi, M.Sc dan Ganjar Adhywirawan S, S.Pi., MP**

---

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Mei – 1 Juli 2019 di Laboratorium Perikanan, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan enzim papain getah buah pepaya (*Carica papaya* L.) pada pakan ikan komersil terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) dan untuk mengetahui dosis yang optimal terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.).

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri 3 perlakuan dan 1 kontrol. Perlakuan yang diterapkan adalah perbedaan dosis enzim papain dari getah buah pepaya yang meliputi perlakuan 1 (0 ml/ 100 gram pakan), Perlakuan 2 (2,5 ml/ 100 gram pakan), Perlakuan 3 (5 ml/ 100 gram pakan), Perlakuan 4 (7,5 ml/ 100 gram pakan). Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) yang berasal dari Tulungagung. Penelitian ini menggunakan benih ikan gurami yang berukuran 7-8 cm. Wadah penelitian berupa akuarium yang berukuran 40 cm x 30 cm x 30 cm. Masing-masing akuarium dimasukkan 20 ekor benih ikan gurami. Penelitian dilakukan selama 30 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian enzim papain dari getah buah pepaya dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan (pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan pertumbuhan panjang mutlak) dan tidak pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) dengan kelangsungan hidup benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) Perlakuan 3 dengan dosis (5 ml/ 100 gram pakan) diperoleh hasil yang paling baik dari semua perlakuan dengan pertumbuhan panjang mutlak 1,08 cm, laju pertumbuhan spesifik 1,23 %bb/hari, berat mutlak 2,62 gr, dan untuk tingkat kelangsungan hidup terbaik yaitu pada perlakuan 4 dengan dosis (7,5 ml/ 100 gram pakan) sebesar 83,33 %.

**Kata Kunci:** Enzim papain, Pertumbuhan, Tingkat kelangsungan hidup, Ikan Gurami.

## ABSTRACT

**Utami Kartika Putri Santosa, 201510260311026. The addition test of enzyme papain from papaya fruit sap (*Carica papaya* L.) in commercial fish feed on growth and survival fingerlings of gouramy (*Osphronemus gouramy* Lac.). The mentor are Riza Rahman Hakim, S.Pi, M.Sc dan Ganjar Adhywirawan S, S.Pi., MP**

---

The research was conducted in 20<sup>th</sup> Mei - 01<sup>th</sup> July 2019 in Laboratory of Aquaculture, Faculty of Animal Husbandry University of Muhammadiyah, Malang. The purpose of this research was to effect addition of enzyme papain from papaya fruit sap (*Carica papaya* L.) in commercial fish feed on growth and survival fingerlings of gouramy (*Osphronemus gouramy* Lac.) and to known the best enzyme papain dose to growth and survival rate fingerlings of gouramy (*Osphronemus gouramy* Lac.).

This research used the experimental method while the experimental design that was used completely randomized design (CRD) with 3 levels of treatment and 1 control. The treatment is giving different enzyme papain dose, like 1 treatment (0 ml/100 gram feed), 2 treatment (2,5 ml/100 gram feed), 3 treatment (5 ml/100 gram feed), and 4 treatment (7,5 ml/100 gram feed). The fish used fingerlings of gouramy (*Osphronemus gouramy* Lac.) from Tulungagung. The gouramy fish size used 7-8 cm. Research contrainer from aquarium which size 40 cm x 30 cm x 30 cm. Each of aquarium giving 20 fingerlings of gouramy fish. This research was conducted for 30 days.

The result showed that different enzyme papain from papaya fruit sap dose giving real influence ( $P < 0,05$ ) to growth (groth rate, spesific groeth rate and length rate) and not different to survival fingerlings of gouramy (*Osphronemus gouramy* Lac.). 3 treatment with enzyme papain dose (5 ml/ 100 gram feed) obtained the best value between all treatment with absolute length of 1,08 cm, the daily growth rate of 1,23%bb/hari, the absolute weigth of 2,62 gr, and the best of survival rate is 4 treatment (7,5 ml/100 gram feed) of 83 %.

**Key:** Enzyme papain, Growth, Survival rate, Giant gouramy.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
**FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN**

Program Studi Akuakultur (Akreditasi : A)

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 psw 113, 114 Malang – 65144

Fax. (0341) 460782 ; E-mail : [fpp@umm.ac.id](mailto:fpp@umm.ac.id)

**FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Utami Kartika Putri Santosa

NIM : 201510260311026

Judul TA : Uji Penambahan Enzim Papain Getah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) pada Pakan Ikan Komersil terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy Lac.*)

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No	Komponen Pengecekan	Maksimum Kesamaan (%)	Hasil Cek plagiarisme (%)
1	Bab I – Pendahuluan	10	6
2	Bab II – Tinjauan Pustaka	25	3
3	Bab III – Metode Penelitian	35	22
4	Bab IV – Hasil dan Pembahasan	15	3
5	Bab V – Kesimpulan	5	0

Malang, 18 November 2019

Mengetahui  
Kepala Program Studi Akuakultur



Ganjar Adhewirawan Sutarjo, S.Pi, M.P

Admin Turnitin  
Program Studi Akuakultur



Anis Zubaidah, S.Pi, M.Si

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung. 2007. *Panduan Lengkap Budidaya Gurami*. Jakarta: AgroMedia Pustaka
- Agustin, Ruli, Ade DS, Yulisman. 2014. *Konversi Pakan, Laju Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup Dan Populasi Bakteri Benih Ikan Gabus (Channa striata) Yang Diberi Pakan Dengan Penambahan Probiotik*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2 (1): 55- 66
- Akhdiya, A. 2003. *Isolasi bakteri penghasil enzim protease alkalin thermostabil*. *Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetika Pertanian Bogor*. Buletin Plasma Nutfah Vol. 9 No. 2.
- Akter, N., A. Sutriana, A.D. Talpur and R. Hashim. 2016. *Dietary Supplementation with Mannan Oligosaccharide Influences Growth, Digestive Enzymes, Gut Morphology, and Microbiota in Juvenile Striped Catfish (Pangasianodon hypophthalmus)*. *Aquatic Int*, 24:127-144
- Amri, K. dan Khairuman. 2002. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta: Agromedia
- Amri, K. dan Khairuman. 2008. *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta: Agromedia
- Amalia, R., Subandiyono, dan E. Arini. 2013. *Pengaruh penggunaan papain terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (Clarias gariepinus)*. *J. of Aquaculture Management and Technology*. Universitas Diponegoro. 2(1):136-143.
- Aslamsyah, Siti. 2008. *Kontribusi Mikroflora Dalam Saluran Pencernaan Ikan Gurame (Osphronemus gouramy Lac) pada fase karnifora*. Bogor : Simposium Nasional Bioteknologi Akuakultur II.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2009. *Pakan buatan untuk ikan gurami (Osphronemus gouramy, LAC)*. SNI No 7473: 2009.
- Buwono, I.D. 2000. *Kebutuhan Asam amino essensial dalam Ransum Ikan*. Yogyakarta: Kanisius. Hal.11-26.
- Dewantoro, G.W. 2001. *Fekunditas dan produksi larva pada ikan cupang (Betta splendens Regan) yang berbeda umur dan pakan alaminya*. Fakultas Biologi, Universitas Nasional Jakarta. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1. (2): 49 – 52.
- Dalimartha, Setiawan. 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Jilid 5*. Jakarta: Puspa Swara.
- Dharmawan, B. 2010. *Usaha Pembuatan Pakan Ikan Konsumsi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Effendi, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Pustaka Nusantara.



- Effendi, I. N.J. Bugri, dan Widanarni. 2006. *Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gurami *Osphronemus gouramy* ukuran 2 cm*. Jurnal Akuakultur Indonesia, 5(2): 127-135.
- Ghufron, M dan H. K. Kordi. 2010. *Buku Pintar Pemeliharaan 14 Ikan Air Tawar Ekonomis di Keramba Jaring Apung*. Yogyakarta: Lily Publisher. 324 hlm.
- Haetami, K., I. Susangka dan Y. Adriani. 2007. *Kebutuhan dan Pola Makan Ikan Jambal Siam dari Berbagai Tingkat Pemberian Energi Protein Pakan Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran.
- Handajani, H dan Widodo. 2010. *Nutrisi Ikan*. Malang: UMM Press.
- Harjosuwono, B. A., Arnata, I. W. & Puspawati, G. A. K. D. 2011. *Rancangan Percobaan Teori, Aplikasi SPSS dan Excel*. Malang: Lintas Kata Publishing.
- Hasan, O.D.S. 2000. *Pengaruh Pemberian Enzim Papain dalam Pakan Buatan terhadap Pemanfaatan Protein dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*)*. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 57 hlm.
- Haslaniza, H. 2010. *The effects of enzyme concretation, temperature and incubation time on nitrogen content and degree of hidrolisis of protein precipitate from cockle (*Anadara granosa*) meat wash water*. *International Food Research Journal*, 17: 147-152.
- Hastuti, S. 2005. *Resistensi Stress Suhu Lingkungan dan Pertumbuhan Kompensasi Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang Diberi Pakan dengan dan Tanpa Kromium Trivalen*. *Aquacultura Indonesiana*. 6 (1) : 19-25.
- Heptarina, D. M.A. Suprayudi, I. Mokoginta dan D. Yaniharto. 2010. *Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Protein Berbeda terhadap Pertumbuhan Yuwana Udang Putih (*Litopenaeus vanamei*)*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. hal.2
- Herdyastuti, Nuniek. 2006. *Isolasi dan Karakterisasi Ekstrak Kasar Enzim Bromelin dari Batang Nanas (*Ananas comosus L.merr*)*. Surabaya: Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Surabaya, hal. 1.
- Hutabarat, J., Dian, R., Istiyanto, S. 2016. *Pengaruh Enzim Protease Papain Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Net Protein Utilization Benih Lele Sangkuriang yang Dibudidayakan Di Desa Wonosari Kecamatan Bonang Kabupaten Demak*. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Indriani, N.L.P., Affandi, Sunarwati, D. 2008. *Pengelolaan Kebun Pepaya Sehat*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Pusat Penelitian dan

*Pengembangan Holtikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.* ISBN: 978-979-1465-03-8.

- Infantea, J.L.Z. and C.L. Cahua. 2007. *Dietary Modulation of Some Digestive Enzymes and Metabolic Processes in Developing Marine Fish: Applications to Diet Formulation.* Aquaculture, 268: 1-14.
- Kazerani, H.R. and Shahsavani. 2011. *The Effect of Supplementation of Feed with Exogenous Enzymes on the Growth of Common Carp (Cyprinus carpio).* Iranian Journal of Veterinary Research., 12 (2): 127-137.
- Khasani, I. 2013. *Atraktan pada Pakan Ikan: Jenis, Fungsi, dan Respons Ikan.* Media Akuakultur, 8(2): 127- 133.
- KKP. 2014. *Perikanan Budidaya Indonesia.* Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- KKP. 2018. *Perikanan Budidaya Indonesia.* Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Kordi, K. M.G.H. 2009. *Budidaya Perairan.* Bandung: Citra Ditya Bakti.
- Kusumadjaja, P dan Dewi. 2005. *Penentuan Kadar Optimum Enzim Papain Dari Pepaya Burung Varietas Jawa (Carica papaya).* Surabaya: Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Sains.
- Leunufna, A. 2012. *Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup , Pertumbuhan dan Efisiensi Pemberian Pakan Benih Ikan Nila Merah.* Bandung: Skripsi Universitas Padjadjaran.
- Mahyuddin, K. 2009. *Panduan Lengkap Agribisnis Ikan Gurami.* Jakarta: Penebar Swadaya.
- Martoharsono, Soeharsono. 2006. *Biokimia I.* Yogyakarta: UGM Press.
- Masitoh, Subandiyono dan Piyandono. 2015. *Pengaruh Kandungan Protein Pakan Yang Berbeda Dengan Nilai E/P 8,5 kkal/g Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus carpio).* Semarang: Universitas Diponegoro.
- Mattjik, A & Sumertajaya. 2000. *Perancangan Percobaan Dengan Aplikasi SAS Dan Minitab.* Bogor: IPB Press, Jilid I.
- Maulidin, Zainal dan Abdullah. 2016. *Pertumbuhan dan Pemanfaatan Pakan Ikan Gabus (Chaana striata) Pada Konsentrasi Enzim Papain yang Berbeda.* Banda Aceh. Univenrsitas Syiah Kuala Darussalam.
- Mudjiman, A. 2011. *Makanan Ikan.* Jakarta: Penebar Swadaya. hal. 27-44.
- Muhlisah, F. 2007. *Tanaman Obat Keluarga (Toga).* Bogor: Penebar Swadaya.

- Murtidjo. 2001. *Beberapa Metode Pembenihan Ikan Air Tawar*. Jogjakarta: Kanisius.
- Perius, Y. 2011. *Peranan Nutrient dan Kebutuhan Nutrisi Ikan*. <https://files.wordpress.com>. 25 Juni 2015. hal.33.
- Putri, Syarafina. 2016. “*Karakterisasi Enzim Selulase Yang Dihasilkan Oleh Lactobacillus Plantarum Pada Variasi Suhu, pH Dan Konsentrasi Substrat*”. Skripsi. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Puspita dan Puspa. 2005. *Penentuan Kondisi Optimum Enzim Papain Dari Pepaya Burung Varietas Jawa (Carica papaya)*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Sastrosupadi, A. 2000. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Malang: Buku Kanisius. 267 P.
- Setyowati, D.N., Hardaningsih Ign dan Priyono, S.B. 2007. *Sintasan dan pertumbuhan benih ikan pasca larva beberapa subspecies gurami (Osphronemus Gouramy)*. Jurnal Perikanan (J .fish. Sci) 9 (1), 149-153.
- Siregar, Y.I. dan Adelina. 2009. *Pengaruh Vitamin C Terhadap Peningkatan Hemoglobin (Hb) Darah dan Kelulushidupan Benih Ikan Kerapu Bebek (Cromileptes alvitelis)*. Jurnal Natur Indonesia, 1: 75-81.
- Sitanggang, M. dan B. Sarwono. 2006. *Budidaya Gurami*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sitanggang, M. 2007. *Budidaya Gurame*. Jakarta: Penerbit Swadaya. 87 hlm.
- (SNI) Standar Nasional Indonesia. 2000. *Produksi Benih Ikan Gurame (Osphronemus goramy, Lac) Kelas Benih Sebar*. SNI: 01-6485.3-2000. Jakarta: SNI 1-7 hlm.
- Subandiyono., dan S. Hastuti. 2010. *Nutrisi ikan*. Yogyakarta: Tim pengajar nutrisi ikan FPIK. Universitas Diponegoro.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sulistyo, J., Muarif, dan F. S. Mumpuni. 2016. *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (Osphronemus gouramy) pada Sistem Resirkulasi dengan Padat Tebar 5, 7, dan 9 Ekor/Liter*.
- Suprpti, M.L. 2005. *Aneka Olahan Pepaya Mentah dan Mengkal*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suyanti., Setyadjit., Abdullah, B. A. 2012. *Produk Diversifikasi Lahan Untuk Meningkatkan Nilai Tambah Dan Mendukung Pengembangan Buah*

*Pepaya (Carica papaya L) di Indonesia*. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian, 8 (2), 62-70.

- Syahrizal, Ghofur, M., Safratilofa dan Sam, R. 2016. *Tepung Daun Singkong (Monihot utilisima) Tua sebagai Sumber Protein Alternatif dalam Formula Pakan Ikan Lele (Clarias gariepinus)*. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau 1(1) : 1-11.
- Vina. 2015. *Aplikasi Enzim Papain dan Enzim Bromelin pada Proses Pengempukan Daging*. vinaoktap2015.wordpress.com. Diakses : 01 Maret 2016
- Wahyuningsih S. 2009. *Pengaruh komposisi pakan terhadap laju pertumbuhan ikan Nila[skripsi]*. Semarang: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang.
- Wang Y, Han F, Hu B, Li J, Yu W. 2006a. *In vivo prebiotic properties of Alginate oligosaccharides prepared through enzymatic hydrolysis of alginate*. *Journal of Food and Nutrition Research*. 26(1): 597– 603.
- Wiadnya dkk. 2000. *Periode Pemberian Pakan yang Mengandung Kitin untuk Memacu Pertumbuhan dan Produksi Ikan Gurame (Osphronemus goramy Lac.)*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, 6(2): 62-67.
- Wirahadikusuma, Muhammad. 2001. *Biokimia Protein, Enzim dan Asam Nukleat*. Bandung: ITB.
- Yakuputiyage, A. 2013. *On-Farm Feeding and Feed Management Strategies in Tropical Agriculture*. In M.R. Hasan and M.B. New, eds. *On-Farm Feeding and Feeding Management in Aquaculture*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583. Rome, FAO. P.361-376